

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年12月16日 (16.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/109138 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16D 23/06,  
69/02, C09K 3/14, C08J 5/14

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007701

(22) 国際出願日: 2004年6月3日 (03.06.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-159549 2003年6月4日 (04.06.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 田中精密工業株式会社 (TANAKA SEIMITSU KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9300996 富山県富山市新庄本町二丁目7番10号 Toyama (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高木 善昭 (TAKAGI, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒9300996 富山県富山市新庄本町二丁目7番10号 田中精密工業株式会社内 Toyama

(JP). 松井 栄進 (MATSUI, Eishin) [JP/JP]; 〒9300996 富山県富山市新庄本町二丁目7番10号 田中精密工業株式会社内 Toyama (JP). 福島 良浩 (FUKUSHIMA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒9300996 富山県富山市新庄本町二丁目7番10号 田中精密工業株式会社内 Toyama (JP). 高田 智哉 (TAKATA, Tomoya) [JP/JP]; 〒9300996 富山県富山市新庄本町二丁目7番10号 田中精密工業株式会社内 Toyama (JP).

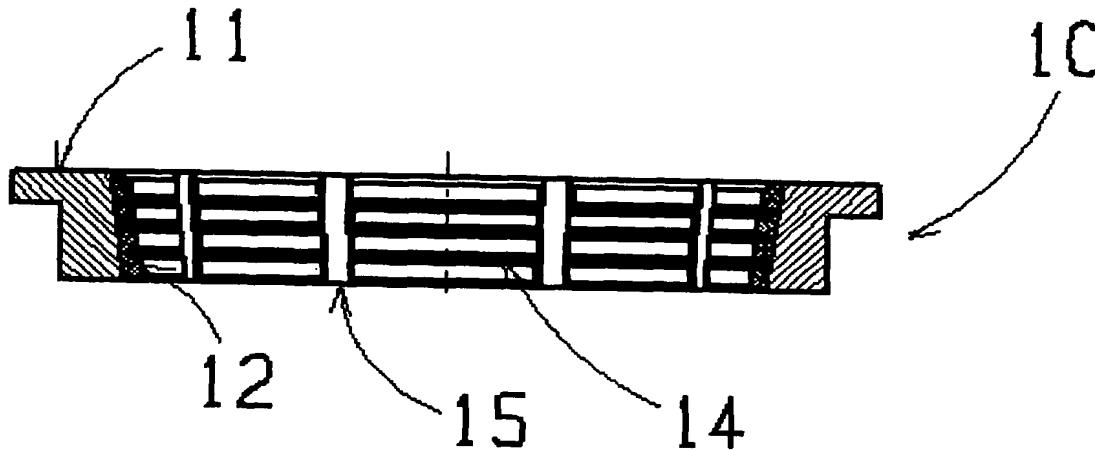
(74) 代理人: 岩谷 龍 (IWATANI, Ryo); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番27号 桜橋千代田ビル5階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: FRICTION MATERIAL FOR TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 変速機用摩擦材



(57) Abstract: A friction material for a synchronizer ring which comprises (a) a petroleum coke or (b) a pitch coke each containing an ash in a content of 0.1 to 8 mass %; and preferably, a friction material for a synchronizer ring which comprises (c) a calcined petroleum coke containing an ash in a content of 0.1 to 1 mass % or (d) a coke for casting containing an ash in a content of 5 to 8 mass %. The above friction material can be effectively used in a synchronizer ring which requires high dynamic friction coefficient.

(57) 要約: 高い動摩擦係数を必要とするシンクロナイザーリングへの適用に有効なシンクロナイザーリング用摩擦材を提供する。灰分含量が0.1~8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材、より好ましくは、灰分含量が0.1~1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5~8質量%である(ニ)鑄物用コークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材。

WO 2004/109138 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))

- USのみのための発明者である旨の申立て (規則4.17(iv))

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 変速機用摩擦材

## 技術分野

[0001] 本発明は変速機用摩擦材に関し、特に高い動摩擦係数を必要とするシンクロナイザーリングへの適用に有効なシンクロナイザーリング用摩擦材に属する。

## 背景技術

[0002] 例えば、シンクロナイザーリングは自動車の同期噛合い式歯車減速機(以下ミッショングと称す)において従来から用いられている。

このシンクロナイザーリングは、例えば自動車の変速機などの歯車切替え時に2つの歯車が円滑に噛合いするように、摺動により歯車同士を同期回転させるための円環状の摩擦摺動部品である。

このシンクロナイザーリングの形成材料には、一般に黄銅(Cu-Zn合金)が用いられており、前記ギヤコーンと接触する内周面には、摩擦力付与のためのリング状条溝や潤滑油を逃がすための縦溝が必要に応じて形成されている。

また、該内周面上にモリブデンやセラミクス等の高融点材料を溶射し、シンクロナイザーリング本体に溶射層を固着させるものも知られている。

[0003] また、該内周面上にさらに摩擦特性を向上させるために、樹脂剤をバインダー剤とする摩擦材を該内周面上に固着させ、その摩擦材層中に炭素系材料、熱硬化性樹脂、金属系材料、無機系材料等を配合させることは既に知られている。例えば、特開昭57-195923号公報(特許文献1)、特開昭59-187114号公報(特許文献2)、特開平09-79288号公報(特許文献3)、特開平09-221553号公報(特許文献4)、特開平11-61103号公報(特許文献5)等が例示される。そして炭素系材料としては、木粉や木綿や黒鉛が挙げられている。しかしながら、上記文献にはコークスはもちろんのこと、本発明に使用される石油コークスやピッチコークスについては全く記載が無い。また、特開平05-32955号公報(特許文献6)には、黒鉛粉末を10ー30wt%、気孔率10ー20%のコークス粉末を3ー15wt%含有し、残部が主として銅を主体とする焼結体にて構成される湿式摩擦材が記載されている。しかしながら、この文

献には灰分含量が低いコークスについての記載は無く、且つ熱硬化性樹脂を用いた湿式摩擦材についての記載も無い。

特許文献1:特開昭57-195923号公報

特許文献2:特開昭59-187114号公報

特許文献3:特開平09-79288号公報

特許文献4:特開平09-221553号公報

特許文献5:特開平11-61103号公報

特許文献6:特開平05-32955号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 近年におけるエンジンやミッションの高性能化に伴って、確実な作動性はもとより、操作性にも良好なシフトフィーリングが求められることから、高い動摩擦係数を有するシンクロナイザーリングが要求されている。また、シンクロナイザーリングは摩擦摺動部品である以上、高い耐摩耗性や耐焼付性も要求される。しかも近年のエンジンの高性能化に伴って、クラッチを確実に踏み込まずにシフトレバーを動かすクラッチ・シフトレバーのミス操作や、シフトアップやシフトダウン時にシフトを入れ間違えるシフトミス操作によって、該シンクロナイザーリングには従来以上に高い摩擦熱が発生し、大きな熱負荷が生じるため、より高い耐摩耗性や耐焼付性が要求されている。

[0005] しかしながら、黄銅製シンクロナイザーリングでは、この摩擦力の増大を図るため、例えば該シンクロナイザーリングの押付力を機械的に高めたり、該内周面の形状変更にて面圧を高めたりすると、該シンクロナイザーリングには相手部材であるギヤコーンとの接触時に比較的大きな熱負荷が生じ、摩擦熱の作用によって同期性能が低下するおそれがある。

この技術課題に対し、該黄銅製シンクロナイザーリングの摩擦面を二重、三重に複数面設けるマルチコーンタイプのシンクロナイザーリングにて、該摩擦熱を吸収できる容量を増やし、且つシンクロ性能を向上させる方法がある。しかし、この方法では該シンクロナイザーリングの部品点数増加を招き、該シンクロナイザーリングの高価格化やミッションの大型化による車両重量増加にも繋る。

[0006] また、前述したモリブデン等の高融点材料を溶射にて該内周面上に形成させる方法では、該摩擦熱に耐える耐摩耗性や耐焼付性を得ることはできるが、同時に高い動摩擦係数を得ることはできないことが知られている。

この技術課題に対し、例えば日本特許第2992373号公報に記載されているように、硬質なセラミックスをモリブデン等に複合、分散させて溶射するという技術も見られる。しかし、一般的に鉄鋼材料にて製造されるギヤコーンの摺動面が、摩擦摺動時に該セラミックスによる引っ掻き作用にて著しく摩耗され、同期性能の低下や同期機能が損なわれる懸念が残る。

[0007] さらに、上記した特許公報掲載の樹脂剤をバインダー剤とする摩擦材はいずれも、動摩擦係数、耐摩耗性、耐焼付性、相対速度が0rpmに近い摩擦係数(静摩擦係数)につき従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングより改善されてはいるが、必ずしも満足すべきものではなく、さらなる性能向上が望まれている。

したがって、シンクロナイザーリングの内周面に対し、優れた摩擦材の層を形成するためのシンクロナイザーリング用摩擦材の開発が望まれている。

本発明はかかる従来技術の欠点を解決するためになされたものである。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決するために銳意検討した。特に炭素系材料について種々のサンプルを用いトライアンドエラーによる摩擦材の作製ならびにその性能テストを精力的に行った。炭素系材料として、木粉、木綿、球状黒鉛粉末、天然鱗片状黒鉛粉末、人造黒鉛粉末、活性炭、石炭、木炭、竹炭、炭素繊維、ダイヤモンド、コークスなどを選択して実験を行った結果、木粉、木綿、木炭、竹炭、活性炭は軟らか過ぎて不適であり、ダイヤモンドは硬過ぎるため不適であり、黒鉛系統全ておよび炭素繊維は構造上滑る特性であるため不適であり、コークスが比較的良好な動摩擦係数、耐摩耗性、耐焼付性を与えることを知見した。さらに、コークスについて種々検討を加えたところ、コークスの中でも灰分含量が0.1—8質量%である石油コークスまたはピッチコークスが本発明の目的に相応しいことを知見した。このような石油コークスまたはピッチコークスの中でも灰分含量が0.1—1質量%であるか焼石油コークスまたは灰分含量が5—8質量%である鉄物用コークスがより好ましいことを知見した。さ

らに粒子の50質量%以上が粒径0.1～0.5mmであるか焼石油コークスまたは鑄物用コークスが最も好ましいことを知見した。

[0009] 本発明者らは、上記新知見を得た後、さらに種々検討を重ねて本発明を完成するに至った。

したがって本発明は、

(1) 灰分含量が0.1～8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。

(2) 前記石油コークスが灰分含量0.1～1質量%である(ハ)か焼石油コークスであることを特徴とする(1)記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(3) 前記ピッチコークスが灰分含量5～8質量%である(ニ)鑄物用コークスであることを特徴とする(1)記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(4) 前記石油コークスまたはピッチコークスの50質量%以上が粒径0.1～0.5mmであることを特徴とする(1)～(3)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(5) 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して30～80質量%含むことを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(6) 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して50～75質量%含むことを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(7) さらに、熱硬化性樹脂を10～30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5～40質量%含むことを特徴とする(1)～(6)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(8) さらに、黒鉛を5質量%以下含むことを特徴とする(1)～(7)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(9) さらに、金属纖維および／または金属粒子を10質量%以下含むことを特徴とする(1)～(8)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(10) 前記熱硬化性樹脂がノボラック型フェノール樹脂であることを特徴とする(1)

ー(9)のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。

(11)灰分含量が0.1ー1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5ー8質量%である(二)铸物用コークスを材料全体の30ー80質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を10ー30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5ー40質量%、および黒鉛を5質量%以下含み、さらに前記か焼石油コークスまたは铸物用コークスの50質量%以上が粒径0.1ー0.5mmであることを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。

(12)灰分含量が0.1ー1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5ー8質量%である(二)铸物用コークスを材料全体の30ー80質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を10ー30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5ー40質量%、および黒鉛を5質量%以下含み、さらに前記か焼石油コークスまたは铸物用コークスの50質量%以上が粒径0.1ー0.5mmであることを特徴とする湿式摩擦材。

に関する。

尚、湿式摩擦材とは、液体中、特に油中環境下で使用される摩擦材を意味する。

### 発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明は、灰分含量が0.1ー8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材である。灰分含量が0.1質量%未満のコークスを入手することは通常困難である。灰分含量が8質量%を超えると、充分な動摩擦係数が得られない。

本発明における灰分含量の測定は、JIS M 8511:1976にしたがって行われる。

[0011] 石油コークスは、コーリングプロセスにより得られる。すなわち重質油を熱処理して軽質の炭化水素(ガス、ガソリン、ガスオイルなど)に転換するプロセスの副製品として得られる。この石油コークスを高温処理すればか焼石油コークス(calcined petroleum coke)が得られる。我が国では、興亜石油株式会社から入手可能である。

石油コークスとしては、灰分含量0.1ー1質量%のか焼石油コークスがより好ましい。

[0012] ピッチコークスは、石炭を乾留することによって製造される。具体的な製造方法としては、室炉法またはディレードコーリング法によって製造される。これらの方法は従来上

り充分確立されている。ピッチコークスとしては、鑄物用コークス、カーバイド電気炉用コークス、石灰焼成用コークス、一般用コークス、粉コークスなどが挙げられる。

ピッチコークスとしては、灰分含量5ー8質量%の鑄物用コークスが最も好ましい。

[0013] 石油コークスまたはピッチコークスの50質量%以上が粒径0.1ー0.5mmであるのが好ましい。0.1mm未満であると摩擦材層に適度な気孔が得られ難く動摩擦係数が低くなることがあり、0.5mmを超えると摩擦材層の強度不足をもたらす場合がある。

石油コークスまたはピッチコークスのシンクロナイザーリング用摩擦材に対する含有量は好ましくは30ー80質量%、より好ましくは50ー75質量%である。30質量%未満であると動摩擦係数が低く、80質量%を超えると摩擦材層の強度不足をもたらす。

[0014] さらに本発明には熱硬化性樹脂を使用するのが好ましい。熱硬化性樹脂としては具体的にはフェノール樹脂(例えばノボラック型フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂、メラミン変性フェノール樹脂、カシュー変性フェノール樹脂、クレゾール変性フェノール樹脂、炭化水素樹脂変性フェノール樹脂)、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ビニルエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ジアリルフタレート樹脂などが挙げられ、これらは単独でまたは混合で用いることができる。これらの樹脂の中では耐熱性ならびに価格の面からノボラック型フェノール樹脂が好ましい。

[0015] 热硬化性樹脂の使用量は、摩擦材全体に対して10ー30質量%であるのが好ましい。10質量%未満ではバインダーア力不足を招くことがあるため歩留まりが悪くなり、30質量%を超えると熱硬化性樹脂自身の脆さにより強度不足が発生し易くなり、また動摩擦係数の低下をもたらす。

[0016] さらに本発明には無機纖維または/および無機粒子を使用するのが好ましい。例えば、アルミナ、炭化珪素、ガラス、ロックウール、ゼオライト、バーミキュライト、ウォラストナイト、炭酸カルシウムなどから構成される纖維または/および粒子が挙げられる。摩擦材全体に対する好ましい使用割合は5ー40質量%である。5質量%未満では摩擦材の強度不足をもたらし、40質量%を超えると摩擦材の柔軟性が無くなり歯車

の摺動面に傷を付け易くなる。

[0017] さらに本発明には黒鉛を使用しても良い。黒鉛としては球状黒鉛粉末、天然鱗片状黒鉛粉末、人造黒鉛粉末などが挙げられるが、必ずしも必要欠くべからざる要件ではない。使用するにしても少量でよく、通常は摩擦材全体に対して5質量%以下でよい。この黒鉛の添加によって耐摩耗性が改善される場合がある。

[0018] さらに本発明には金属繊維または／および金属粒子を使用しても良い。その素材としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金(黄銅)などが挙げられる。摩擦材全体に対する使用量は10質量%以下である。この金属繊維または／および金属粒子によって熱硬化性樹脂の耐久性が向上することもあるが、その存在は必ずしも必要ではない。

[0019] さらに本発明には有機繊維または／および有機粒子が配合されても良い。例えば、カシューダスト、クルミ粉末、メラミン粉末、アラミド繊維、ダイニーマ繊維、ベクトラン繊維、ケブラー繊維、フッ素繊維などが挙げられる。その形態はチップまたはパルプであっても良い。摩擦材全体に対する使用量は15質量%以下である。この有機繊維または／および有機粒子によって動摩擦係数が向上する。

本発明の摩擦材は上記原料物質を混合することによって製造される。本発明のより詳しい実施の形態を下記するが、本発明はこれに限定されるべきものではない。

### 実施例

[0020] 以下、本発明の好ましい実施の形態を添付図面に示した実施例に基づいて説明する。

図1は本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として有するシンクロナイザーリング本体の軸方向断面図である。図2は本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として成形するまでの作業フローである。図3はシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に対し摩擦材投入後に仮成形を行う際の概略図である。図4は前記仮成形後にリング状構造体の内周面に対し摩擦材層を一体化成形する際の焼成時の概略図である。

[0021] 先ず、図1を参照して、本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材を使用するシ

シンクロナイザーリング10は、例えばリング状構造体11の内周面に該摩擦材からなる摩擦材層12を有している。該摩擦材層12の厚さは、機械加工等で顧客の所望する厚さに調整可能ではあるが、0.5 (mm)程度の厚さ(膜厚)でも実機上の使用負荷に対し十分耐摩耗性が確保されているため、比較的厚さの設定自由度は大きい。

[0022] 次に、図2～図4を併せて参照して、前記シンクロナイザーリング10の製造方法の一例を説明する。

先ず、予めプラスト等で下地処理したリング状構造体11の内周面を、アルコール等で洗浄後、フェノール系樹脂やエポキシ系樹脂に代表される熱硬化性タイプの接着剤を塗布する。次に、恒温槽等に該リング状構造体11を投入し、70～120°Cの雰囲気下で10～30分間保持させ、該接着剤を乾燥する。次に、該リング状構造体11を成形用金型20の下型22内に組み込み、その後、該リング状構造体11の内周面と中子23の外周面にて形成されるキャビティ内に摩擦材16を投入・充填させ、さらに一般公知の油圧プレス機等で上型21のパンチ21aにて該摩擦材16を圧縮させ、常温から50°C以内の金型温度内で仮成形を行う。次に、予め180～300°Cに設定された一般公知の直圧成形機の熱盤上に該成形用金型20を設置し、5～30分間焼成(加熱・加圧成形)して、リング状構造体11と摩擦材層13を一体化成形する。最後に、該摩擦材層13の内周を、例えば機械加工にてテーパー状(円錐状)に切削し、その後、円周方向にリング状条溝14や径方向に縦溝15を形成し、摩擦材層12を得る。

[0023] 次に、本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材を用いた摩擦材層12を有するシンクロナイザーリング10による各テスト結果を説明する。

表1、2はシンクロ単体性能テストの結果を示すものである。シンクロ単体性能テストとは、シンクロ単体試験機を使用し、65°Cのミッショントイル(油種;ホンダMTF-II)中で、慣性重量を85kgf・cm<sup>2</sup>に設定し、回転数1300rpmで回転するテーパー状の相手部材(名称;ギヤコーン、材質;SCM420、熱処理;浸炭焼入れ・焼戻し、テーパ一面;研削処理)に対し、各シンクロナイザーリング10をエアシリンダーにて25kgfの押付力で1000サイクル繰り返し押し付けた後、エアシリンダーにて25kgf, 40kgf, 75kgfの押付力で各々30サイクル繰り返しテストした際の動摩擦係数(シンクロタイム間の平均動摩擦係数)とシンクロタイム(1サイクル中の同期開始から同期終了までの

時間)を測定するテストである。尚、このテストに使用したリング状構造体11の母材材質は全て同じ黄銅製であり、同形状・同サイズである。また、シンクロナイザーリング10の製作条件は上記に示した製造方法で製作しており、さらに、摩擦材層12の摩擦面形状は図1に示すとおりであり、全て同一である。

[0024] [表1]

| 材料配合(質量%)         |                |                   |              |                                        |                                        |                                | シングル体性能テスト結果 |         |         |
|-------------------|----------------|-------------------|--------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|--------------|---------|---------|
| か焼石油<br>コーカス      |                |                   | 錆物用<br>コーカス  |                                        | ピッチコーカス<br>ノボラク型<br>フェノール<br>樹脂        |                                | ガラス<br>ファイバー |         |         |
| 灰分含量<br>0.15質量%   | 灰分含量<br>7.5質量% | 灰分含量<br>10.5質量%   | ガラス<br>ファイバー | ガラス<br>ファイバー                           | ガラス<br>ファイバー                           | ガラス<br>ファイバー                   | 黒鉛           | 黒鉛      | 黒鉛      |
| 粒径<br>0.1~0.5(mm) | →              | →                 | ※熱硬化<br>性樹脂  | ※無機繊維<br>(繊維長:AVE14μm、<br>繊維径:AVE16μm) | ※無機繊維<br>(繊維長:AVE24μm、<br>繊維径:AVE26μm) | ※人造<br>黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250μm) | 25(kgf)      | 40(kgf) | 75(kgf) |
| 本発<br>明品          | サンプルA          | 55                |              | 15                                     | 25                                     | 5                              | 0.106        | 0.128   | 0.095   |
|                   | サンプルB          |                   | 55           | 15                                     | 25                                     | 5                              | 0.098        | 0.133   | 0.093   |
| 比較品               | サンプルC          |                   | 55           | 15                                     | 25                                     | 5                              | 0.088        | 0.140   | 0.083   |
|                   | 黄銅製            | 從来公知の黄銅製シングルチーリング |              |                                        | 0.092                                  | 0.139                          | 0.088        | 0.085   | 0.069   |
|                   |                |                   |              |                                        | 0.092                                  | 0.139                          | 0.088        | 0.085   | 0.070   |
|                   |                |                   |              |                                        | 0.092                                  | 0.139                          | 0.088        | 0.085   | 0.044   |

上記ガラスファイバーをウォラストナイト(繊維長AVE8  $\mu$  m)に代えても同様の結果が得られた。

[0025] 表1は各種コークス材の優位性を調査したテスト結果である。サンプルA, Bは本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、サンプルAは灰分含量0.15質量%のか焼石油コークス、サンプルBは灰分含量7.5質量%の鋳物用コークスを使用している。また、比較用としてサンプルCでは灰分含量10.5質量%のピッチコークスを使用しており、併せて従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングも調査している。

[0026] 表1に示されているように、各押付力において、いずれもサンプルA, Bの方が高い動摩擦係数を有しており、また速いシンクロタイムも得られるという結果であった。このことから、サンプルAまたはBのシンクロナイザーリング用摩擦材を使用することで、良好なシンクロ性能(高い動摩擦係数と速いシンクロタイム)を有するシンクロナイザーリングの製造が可能であるといえる。また、サンプルA-Cの結果を比較すると、灰分含量が低いほどシンクロ性能が向上する傾向にあるともいえ、本発明では灰分含量の低いか焼石油コークスがシンクロナイザーリング用摩擦材として最も好ましい材料であると判断される。

[0027] [表2]

|      | 材料配合(質量%)         |                       |                                        |                                | シンクロ単体性能テスト結果                          |                                |           |             |
|------|-------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------|
|      | か焼石油<br>コーケス      | ノボラック型<br>フジノール<br>樹脂 | ガラス<br>ファイバー                           | 黒鉛                             | 押付力                                    |                                |           |             |
|      |                   |                       |                                        |                                | ※無機繊維<br>(繊維長:AVE74μm、<br>繊維径:AVE16μm) | ※人造<br>黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250μm) | 25(kgf)   | 40(kgf)     |
| 本発明品 | 粒径<br>0.1~0.5(mm) | ※熱硬化性樹脂               | ※無機繊維<br>(繊維長:AVE74μm、<br>繊維径:AVE16μm) | ※人造<br>黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250μm) | 動摩擦<br>係数                              | シンクロ<br>タイム                    | 動摩擦<br>係数 | シンクロ<br>タイム |
|      | サンプルD             | 15                    | 20                                     | 35                             | 30                                     | 0.091                          | 0.139     | 0.088       |
|      | サンプルE             | 25                    | 20                                     | 35                             | 20                                     | 0.093                          | 0.138     | 0.089       |
|      | サンプルF             | 35                    | 20                                     | 35                             | 10                                     | 0.096                          | 0.137     | 0.089       |
|      | サンプルG             | 45                    | 15                                     | 30                             | 10                                     | 0.101                          | 0.133     | 0.091       |
|      | サンプルA             | 55                    | 15                                     | 25                             | 5                                      | 0.106                          | 0.128     | 0.095       |
|      | サンプルH             | 65                    | 10                                     | 20                             | 5                                      | 0.109                          | 0.117     | 0.098       |
|      | サンプルI             | 75                    | 10                                     | 10                             | 5                                      | 0.111                          | 0.115     | 0.100       |
| 比較品  | 黄銅製               | 従来公知の黄銅製シンクロナイザーリング   |                                        | 0.092                          | 0.139                                  | 0.088                          | 0.085     | 0.070       |
|      |                   |                       |                                        |                                |                                        |                                |           | 0.044       |

上記ガラスファイバーをウォラストナイト(繊維長AVE8μm)に代えても同様の結果

が得られた。

[0028] 表2はか焼石油コークスにおける適正な配合量を調査した結果である。サンプルAおよびサンプルD—Iは本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも灰分含量0.15質量%のか焼石油コークスを使用している。サンプルD→E→F→G→A→H→Iの順にか焼石油コークスの配合量を増やしている。尚、サンプルAと比較用として表示した従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングの数値は表1のものと同じである。

表2に示されているように、各押付力において、か焼石油コークスの配合量が高くなるほど良好なシンクロ性能(高い動摩擦係数と速いシンクロタイム)が得られるという結果であった。このことから、良好なシンクロ性能を有するシンクロナイザーリング用摩擦材を作製するには、出来る限りか焼石油コークスを多く配合することが好ましいといえる。本テスト結果では、か焼石油コークスの配合量が25質量%以下で従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングのシンクロ性能(動摩擦係数とシンクロタイム)と同レベルであったことから、本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材として、か焼石油コークスを30質量%以上配合することがより好ましいと判断される。

[0029] 表3はシンクロ単体耐久テストの結果を示すものである。シンクロ単体耐久テストとは、シンクロ単体試験機を使用し、80°Cのミッションオイル(油種;ホンダMTF-II)中で、慣性重量を85kgf·cm<sup>2</sup>に設定し、回転数4000rpmで回転するテーパー状の相手部材(名称;ギヤコーン、材質;SCM420、熱処理;浸炭焼入れ・焼戻し、コーン面;研削処理)に対し、各シンクロナイザーリング10をエアシリンダーにて25kgfの押付力で1000サイクル繰り返し押し付けた後、エアシリンダーにて50kgfの押付力で上限10000サイクルまで繰り返し押し付けた際の各シンクロナイザーリング10のギヤ鳴き(シンクロナイザーリングの同期性能が失われ、押付中に同期作用が上手く成立せず大きな音を発生する事象)発生サイクルと、摩耗量(各シンクロナイザーリング10が有する摩擦材層12の軸方向に摩耗した分の長さ)を測定するテストである。尚、このテストに使用したリング状構造体11の母材材質は全て同じ黄銅製であり、同形状・同サイズである。また、シンクロナイザーリング10の製作条件は上記に示した製造方法で製作しており、摩擦材層12の摩擦面形状は図1に示すとおりであり、全て同一であ

る。

[0030] [表3]

| 材料配合(質量%)         |                |                      |                                                    |    |                                      | シルバーダイキャスト結果                |     |       |
|-------------------|----------------|----------------------|----------------------------------------------------|----|--------------------------------------|-----------------------------|-----|-------|
| か焼石油<br>コーカス      | 鋳物用<br>コーカス    | ノボラク型<br>フェノール<br>樹脂 | ガラス<br>ファイバー                                       | 黒鉛 | ※人造<br>黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250 $\mu$ m) | ギヤ鳴き<br>発生サイクル              | 摩耗量 | 相手攻撃性 |
| 灰分含量<br>0.15質量%   | 灰分含量<br>7.5質量% | ※熱硬化<br>性樹脂          | ※無機繊維<br>(繊維長:AVE14 $\mu$ m、<br>繊維径:AVE16 $\mu$ m) |    |                                      |                             |     |       |
| 粒径<br>0.1~0.5(mm) | →              |                      |                                                    |    |                                      |                             |     |       |
| サンプルA             | 55             | 15                   | 25                                                 | 5  | 10000サイクルOK                          | 約0.05(mm)                   | 低い  |       |
| サンプルB             | 55             | 15                   | 25                                                 | 5  | 10000サイクルOK                          | 約0.1(mm)                    | 低い  |       |
| サンプルG             | 45             | 15                   | 30                                                 | 10 | 10000サイクルOK                          | 約0.03(mm)                   | 低い  |       |
| サンプルH             | 65             | 10                   | 20                                                 | 5  | 10000サイクルOK                          | 約0.15(mm)                   | 低い  |       |
| サンプルI             | 75             | 10                   | 10                                                 | 5  | 10000サイクルOK                          | 約0.2(mm)                    | 低い  |       |
| 比較品               | 黄銅製            | 従来公知の黄銅製シンクロナイザーリング  |                                                    |    | 約1000サイクル<br>目に鳴き発生                  | 約0.3(mm)<br>※黄銅材の<br>焼き付き有り | 低い  |       |

上記ガラスファイバーをウォラストナイト(繊維長AVE8  $\mu$  m)に代えても同様の結果が得られた。

[0031] 表3に示されているように、本シンクロ単体耐久テストは従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングでは耐えることが出来ない過酷な条件下で行われている。

サンプルA, B, G, H, Iは本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも本シンクロ単体耐久テストで満足する結果が得られる。従って、本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材は良好なシンクロ性能を有するのみでなく、高い耐摩耗性や耐焼付性に優れないと判断される。

これに対し、従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングはギヤ鳴きが発生しており、比較的摩耗量も大きい。また、従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングはギヤ鳴き発生サイクルが短いだけでなく、テーパー状の相手部材に黄銅材が焼付く事象が確認され、耐焼付性や耐熱性が低い。本発明のシンクロナイザーリング用摩擦材は、摩擦材層の構成をか焼石油コークスまたは鋳物用コークスを使用しているため、耐焼付性や耐熱性が高い。

[0032] 表4, 5は、表1, 2で示したシンクロ単体試験機とは別仕様のシンクロ単体試験機にて性能評価したシンクロ単体性能テストの結果を示すものである。表4に示すシンクロ単体性能テスト結果は、油圧シリンダーを有するシンクロ単体試験機を使用し、80°Cのミッショノイル(油種; ホンダMTF-II)中で、慣性重量を0.015kgf·m<sup>2</sup>に設定し、回転数差2000rpmで回転するテーパー状の相手部材(名称; ギヤコーン、材質; SCM420、熱処理; 浸炭焼入れ・焼戻し、テーパ一面; 研削処理)に対し、各シンクロナイザーリング10を油圧シリンダーにて500Nの押付力で500サイクル繰り返し押し付けラッピングした際の安定域の平均動摩擦係数と、その後、同じく80°Cのミッショノイル(油種; ホンダMTF-II)中で、慣性重量0.015kgf·m<sup>2</sup>の条件下で、回転数差1000, 1500, 2000rpmで回転する上記相手部材に対し、それぞれの回転数差毎に、各シンクロナイザーリング10を油圧シリンダーにて300N, 500N, 1000Nの押付力で、各々5サイクル繰り返しテストした際の平均動摩擦係数を示している。尚、このテストに使用したリング状構造体11の母材材質は全て同じ黄銅製であり、同形状・同サイズである。また、シンクロナイザーリング10の製作条件は上記に示した製造

方法で製作しており、さらに、摩擦材層12の摩擦面形状は図1に示すとおりであり、全て同一である。

[0033] [表4]

| 材料配合(質量%)                                           |                                                                         |                                                   |                                  | シンクロ単体性能テスト結果  |       |       |       |        |       |       |       |                           |                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|-----------------------|
| か焼石油<br>コクス<br>灰分含量<br>0.15質量%<br>粒径<br>0.1~0.5(mm) | ノボラック型<br>フェノール<br>樹脂<br>※無機繊維<br>(繊維長:<br>AVE74μm,<br>繊維径:<br>AVE16μm) | ガラスファイバー<br>-<br>黒鉛<br>※人造黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250μm) | ラッピ<br>ング時<br>安定域<br>平均動<br>摩擦係数 | ラッピング後の平均動摩擦係数 |       |       |       | 相手攻撃性  |       |       |       | 摩擦材の<br>摩耗状態              |                       |
|                                                     |                                                                         |                                                   |                                  | 回転数差(rpm)      |       |       |       | 押付力(N) |       |       |       |                           |                       |
|                                                     |                                                                         |                                                   |                                  | 1000           | 1500  | 2000  |       | 300    | 500   | 1000  | 300   |                           |                       |
| 本発明品                                                | サンブルJ                                                                   | 30                                                | 40                               | 0              | 0.130 | 0.128 | 0.128 | 0.127  | 0.130 | 0.127 | 0.125 | 0.128<br>ほとんど無し<br>無し     |                       |
|                                                     | サンブルK                                                                   | 30                                                | 25                               | 40             | 5     | 0.129 | 0.135 | 0.134  | 0.131 | 0.131 | 0.132 | 0.128                     | 0.129<br>ほとんど無し<br>無し |
|                                                     | サンブルL                                                                   | 45                                                | 20                               | 30             | 5     | 0.132 | 0.133 | 0.135  | 0.130 | 0.131 | 0.133 | 0.128                     | 0.129<br>ほとんど無し<br>無し |
|                                                     | サンブルM                                                                   | 50                                                | 15                               | 30             | 5     | 0.136 | 0.137 | 0.138  | 0.135 | 0.136 | 0.138 | 0.135                     | 0.137<br>ほとんど無し<br>無し |
|                                                     | サンブルN                                                                   | 65                                                | 15                               | 15             | 5     | 0.138 | 0.138 | 0.139  | 0.138 | 0.139 | 0.140 | 0.137                     | 0.135<br>ほとんど無し<br>無し |
|                                                     | サンブルO                                                                   | 75                                                | 10                               | 10             | 5     | 0.137 | 0.142 | 0.141  | 0.137 | 0.141 | 0.140 | 0.136                     | 0.139<br>ほとんど無し<br>無し |
|                                                     | サンブルP                                                                   | 80                                                | 10                               | 10             | 0     | 0.134 | 0.135 | 0.137  | 0.135 | 0.133 | 0.135 | 0.131                     | 0.133<br>ほとんど無し<br>無し |
| 比較品                                                 | 従来公知の黄銅製シンクロナイザーリング                                                     |                                                   |                                  | 0.113          | 0.122 | 0.120 | 0.117 | 0.120  | 0.117 | 0.114 | 0.118 | 0.114<br>ほとんど無し<br>若干腐耗有り |                       |

上記ガラスファイバーをウォラストナイト(繊維長AVE8  $\mu$  m)に代えても同様の結果が得られた。

[0034] 表4はか焼石油コークスにおける好ましい配合量を調査したテスト結果である。サンプルJーPは本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも灰分含量0.15質量%のか焼石油コークスを使用している。サンプルJ, K→L→M→N→O→Pの順にか焼石油コークスの配合量を増やしている。尚、比較品として従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングのテスト結果を表示している。

表4に示されているように、各押付力において、か焼石油コークスの配合量が多くなるほど従来公知の黄銅製シンクロナイザーリングより高い動摩擦係数が得られる傾向であった。また、より高い動摩擦係数を得るには、か焼石油コークスの配合量を50ー75質量%となるように、その他配合材の配合量を調整するのが好ましいと判断される。このことから、良好なシンクロ性能を有するシンクロナイザーリング用摩擦材を作製するには、出来る限りか焼石油コークスを多く配合することが好ましく、その他配合材との配合バランスを考慮すると、か焼石油コークスをシンクロナイザーリング用摩擦材に対して30ー80質量%、より好ましくは50ー75質量%配合することが望ましいと判断される。

[0035] [表5]

| 材料配合(質量%)                                          |                                                                |                                  |          | シンクロ单体性能テスト結果  |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                    |                                                                |                                  |          | ラッピング後の平均動摩擦係数 |       |       |       |       |       |       |       |
|                                                    |                                                                |                                  |          | 回転数差(rpm)      |       |       |       | 2000  |       |       |       |
|                                                    |                                                                |                                  |          | 1000           |       |       |       | 2000  |       |       |       |
| ラッピング時                                             | 安定域                                                            | 平均動摩擦係数                          | 摩擦材の磨耗状態 | 300            | 500   | 1000  | 300   | 500   | 1000  | 300   | 500   |
| か焼石油コーカス<br>ノホーラー型<br>樹脂<br>※熱硬化性樹脂<br>灰分含量0.15質量% | ガラスファイ<br>バー<br>※無機繊維<br>(繊維長:<br>AVE74μm,<br>繊維径:<br>AVE16μm) | 黒鉛<br>※人造黒鉛<br>(粒径:AVE<br>250μm) |          | 0.136          | 0.137 | 0.138 | 0.135 | 0.136 | 0.138 | 0.135 | 0.134 |
| 0.1～0.5<br>(mm)                                    | 粒径<br>以下<br>0.1(mm)                                            | 粒径<br>0.5～1<br>(mm)              |          | 5              | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| サングルM<br>本発明品                                      | 50                                                             | 0                                | 0        | 15             | 30    | 5     | 0.136 | 0.137 | 0.138 | 0.135 | 0.134 |
| サングルQ<br>本発明品                                      | 0                                                              | 50                               | 0        | 15             | 30    | 5     | 0.132 | 0.133 | 0.132 | 0.132 | 0.131 |
| サングルR<br>本発明品                                      | 0                                                              | 0                                | 50       | 15             | 30    | 5     | 0.135 | 0.136 | 0.137 | 0.136 | 0.134 |

上記ガラスファイバーをウォラストナイト(繊維長AVE8  $\mu$  m)に代えても同様の結果が得られた。

[0036] 表5はシンクロナイザーリング用摩擦材に配合する好ましいか焼石油コークスの粒径を調査した結果である。サンプルMおよびサンプルQ, Rは本発明に属するシンクロナイザーリング用摩擦材であり、いずれも灰分含量0. 15質量%のか焼石油コークスを使用しており、同配合比である。また、その他配合する配合材も全て同素性のものであり、配合比も同様である。サンプルMに配合しているか焼石油コークスの粒径は、標準篩の0. 1~0. 5mmにて篩い分けしたものを使用している。サンプルQに配合しているか焼石油コークスの粒径は、標準篩にて0. 1mm以下に篩い分けしたものを使用している。サンプルRに配合しているか焼石油コークスの粒径は、標準篩の0. 5~1mmにて篩い分けしたものを使用している。

表5に示されているように、0. 1~0. 5mmにて篩い分けされたか焼石油コークスを使用するサンプルMが、サンプルQ, Rより比較的高い動摩擦係数が得られるという結果であった。これは摩擦面の気孔状態と摩擦材の剛性とのバランスが良好であったためと推測される。このことから、良好なシンクロ性能を有するシンクロナイザーリング用摩擦材に配合されるか焼石油コークスの粒径は、0. 1~0. 5mmの範囲のものをより多く選択するのが好ましいと判断される。

### 産業上の利用可能性

[0037] 本発明によれば、灰分含量が0. 1~8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材、より好ましくは、灰分含量が0. 1~1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5~8質量%である(二)鋳物用コークスを含有するシンクロナイザーリング用摩擦材を用いることで、高い動摩擦係数と耐摩耗性と耐焼付性に優れるシンクロナイザーリングが得られる。また、ギヤコーン(相手部材)の摺動面へのダメージも抑えられる。

### 図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩擦材層として有するシンクロナイザーリング本体の軸方向断面図。  
[図2]本発明に係るシンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に摩

擦材層として成形するまでの作業フロー。

[図3]シンクロナイザーリング用摩擦材をリング状構造体の内周面に対し摩擦材投入後に仮成形を行う際の概略図。

[図4]仮成形後にリング状構造体の内周面に対し摩擦材層を一体化成形する際の焼成時の概略図。

#### 符号の説明

[0039] 10…シンクロナイザーリング

11…リング状構造体

12…摩擦材層

13…摩擦材層

14…リング状条溝

15…縦溝

16…摩擦材

20…成形用金型

21…上型

21a…パンチ

22…下型

23…中子

## 請求の範囲

- [1] 灰分含量が0.1～8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有することを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [2] 前記石油コークスが灰分含量0.1～1質量%である(ハ)か焼石油コークスであることを特徴とする請求項1記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [3] 前記ピッチコークスが灰分含量5～8質量%である(ニ)鋳物用コークスであることを特徴とする請求項1記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [4] 前記石油コークスまたはピッチコークスの50質量%以上が粒径0.1～0.5mmであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [5] 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して30～80質量%含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [6] 前記石油コークスまたはピッチコークスを前記シンクロナイザーリング用摩擦材に対して50～75質量%含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [7] さらに、熱硬化性樹脂を10～30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5～40質量%含むことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [8] さらに、黒鉛を5質量%以下含むことを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [9] さらに、金属纖維および／または金属粒子を10質量%以下含むことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [10] 前記熱硬化性樹脂がノボラック型フェノール樹脂であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [11] 灰分含量が0.1～1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5～8質量%である(ニ)鋳物用コークスを材料全体の30～80質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を10～30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5～40質量%、およ

び黒鉛を5質量%以下含み、さらに前記か焼石油コークスまたは鋳物用コークスの50質量%以上が粒径0.1～0.5mmであることを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。

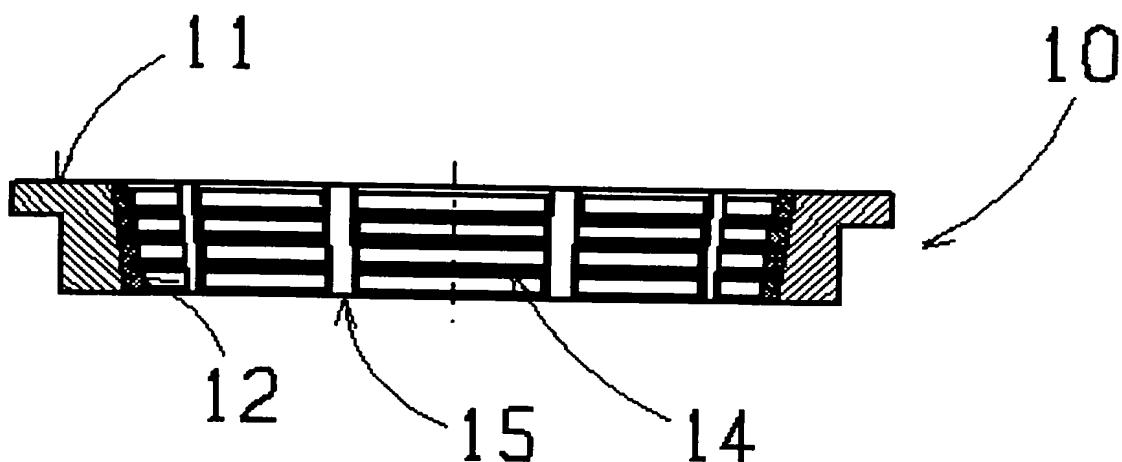
[12] 灰分含量が0.1～1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5～8質量%である(二)鋳物用コークスを材料全体の30～80質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を10～30質量%、無機纖維および／または無機粒子を5～40質量%、および黒鉛を5質量%以下含み、さらに前記か焼石油コークスまたは鋳物用コークスの50質量%以上が粒径0.1～0.5mmであることを特徴とする湿式摩擦材。

## 補正書の請求の範囲

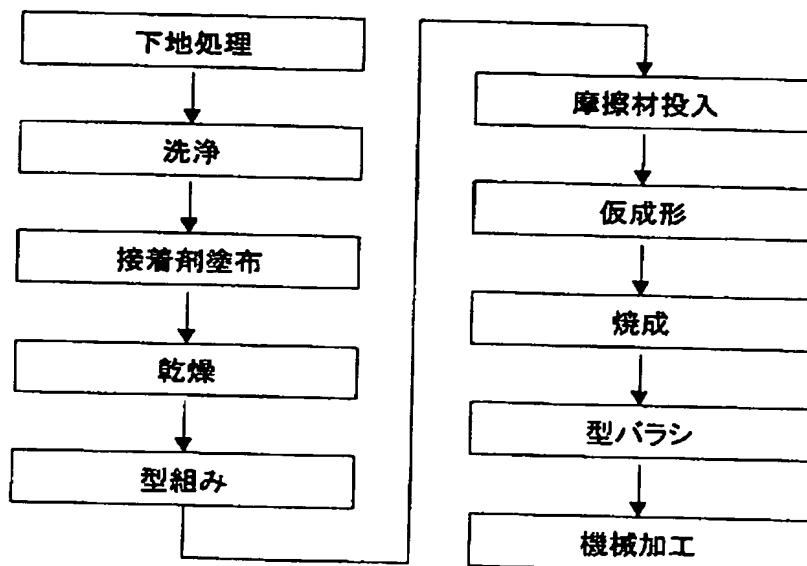
[2004年10月5日(05.10.2004)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲5は取り下げられた;出願当初の請求の範囲1及び6は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

- [1] (補正後) 灰分含量が0.1~8質量%である(イ)石油コークスまたは(ロ)ピッチコークスを含有し、シンクロナイザー用摩擦材全体に対する前記石油コークスまたはピッチコークスの含有量が30~80質量%であることを特徴とするシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [2] 前記石油コークスが灰分含量0.1~1質量%である(ハ)か焼石油コークスであることを特徴とする請求項1記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [3] 前記ピッチコークスが灰分含量5~8質量%である(ニ)鋳物用コークスであることを特徴とする請求項1記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [4] 前記石油コークスまたはピッチコークスの50質量%以上が粒径0.1~0.5mmであることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [5] (削除)
- [6] (補正後) 前記シンクロナイザーリング用摩擦材全体に対して前記石油コークスまたはピッチコークスの含有量が50~75質量%であることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [7] さらに、熱硬化性樹脂を10~30質量%、無機纖維および/または無機粒子を5~40質量%含むことを特徴とする請求項1~6のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [8] さらに、黒鉛を5質量%以下含むことを特徴とする請求項1~7のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [9] さらに、金属纖維および/または金属粒子を10質量%以下含むことを特徴とする請求項1~8のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [10] 前記熱硬化性樹脂がノボラック型フェノール樹脂であることを特徴とする請求項1~9のいずれかに記載のシンクロナイザーリング用摩擦材。
- [11] 灰分含量が0.1~1質量%である(ハ)か焼石油コークスまたは灰分含量が5~8質量%である(ニ)鋳物用コークスを材料全体の30~80質量%含み、さらに、熱硬化性樹脂を10~30質量%、無機纖維および/または無機粒子を5~40質量%、およ

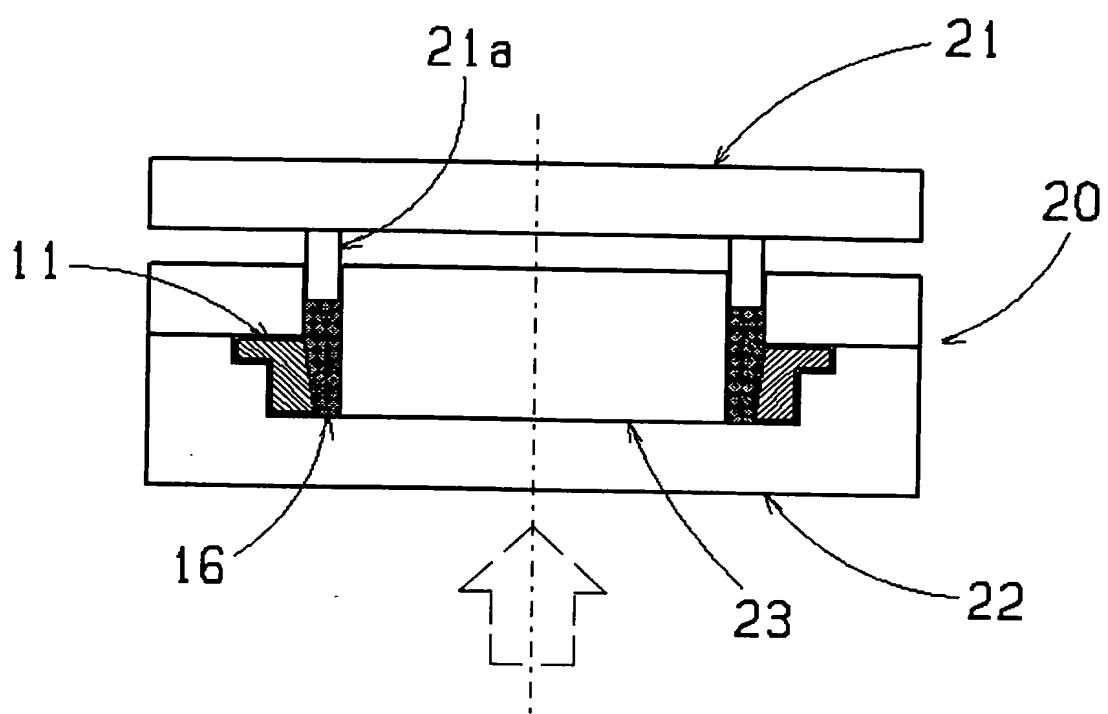
[図1]



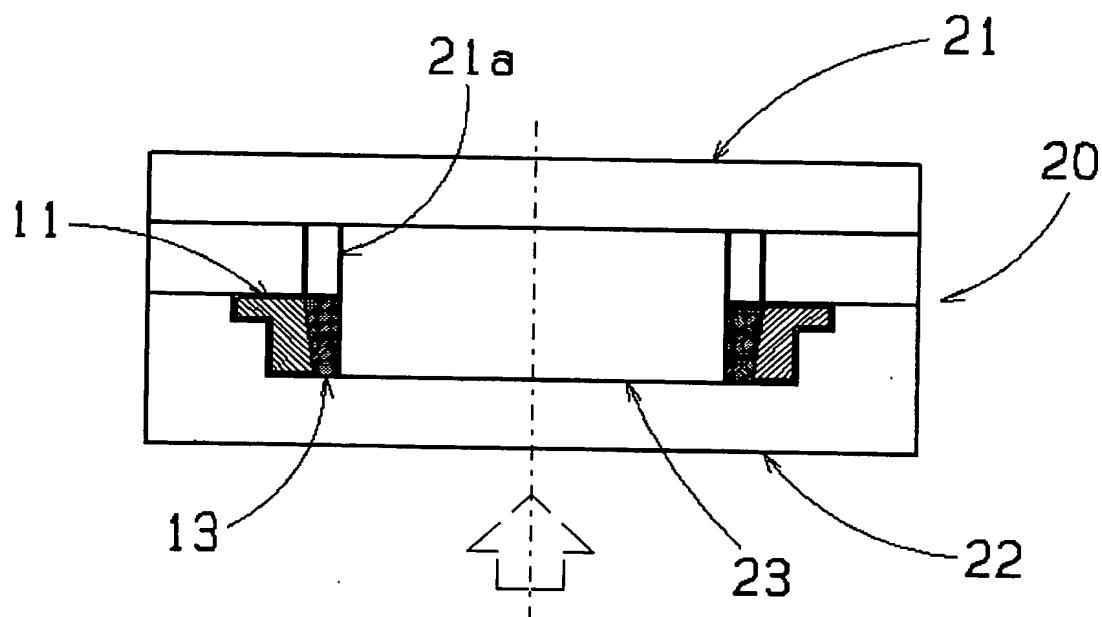
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007701

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16H23/06, 69/02, C09K3/14, C08J5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16H23/06, 69/02, C09K3/14, C08J5/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2000-509467 A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), 25 July, 2000 (25.07.00), Page 14, lines 11 to 12; page 26, lines 5 to 8 & WO 97/38236 A1 Page 8, lines 19 to 20; page 20, lines 12 to 16 & US 6524681 B1 Column 5, lines 50 to 52; column 12, line 64 to column 13, line 3 & EP 892896 A | 1, 3<br>2, 4, 7-10    |
| Y         | JP 2000-345141 A (Tokai Carbon Co., Ltd.), 12 December, 2000 (12.12.00), Claim 3; Par. No. [0019]; table 1 (Family: none)                                                                                                                                                                            | 2, 4                  |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 August, 2004 (10.08.04)Date of mailing of the international search report  
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2004/007701

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 10-8034 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.),<br>13 January, 1998 (13.01.98),<br>Par. No. [0009]; table 1<br>(Family: none)                                                                  | 7-10                  |
| A         | JP 6-145648 A (Jushikuhoesa Erurimu<br>Engineering),<br>27 May, 1994 (27.05.94),<br>Full text; all drawings<br>& US 5428081 A<br>Full text; all drawings<br>& DE 4335499 A & GB 2273104 A | 1-12                  |
| A         | JP 9-221553 A (DynaX Co., Ltd.),<br>26 August, 1997 (26.08.97),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                              | 1-12                  |
| A         | JP 5-32955 A (Komatsu Ltd.),<br>09 February, 1993 (09.02.93),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                | 1-12                  |
| A         | JP 47-48081 B1 (The Bendix Corp.),<br>04 December, 1972 (04.12.72),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                          | 1-12                  |

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/007701

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16D 23/06, 69/02, C09K3/14, C08J5/14

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16D 23/06, 69/02, C09K3/14, C08J5/14

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                           | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | JP 2000-509467 A (ミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチャリング・カンパニー) 2000. 07.                                                                               | 1, 3             |
| Y               | 25, 第14頁第11-12行, 第26頁第5-8行<br>&WO 97/38236 A1, 第8頁第19-20行, 第20<br>頁第12-16行&US 6524681 B1, 第5欄第50-<br>52行, 第12欄第64行-第13欄第3行 &EP 89289<br>6 A | 2, 4,<br>7-10    |

[X] C欄の続きにも文献が列挙されている。

 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

10. 08. 2004

国際調査報告の発送日 24. 8. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鳥居 稔

3 J 8513

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

| C (続き) 関連すると認められる文献 |                                                                                                                    | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                  |                  |
| Y                   | JP 2000-345141 A (東海カーボン株式会社)<br>2000. 12. 12, 請求項3, 段落【0019】，表1 (ファミリーなし)                                         | 2, 4             |
| Y                   | JP 10-8034 A (日立化成工業株式会社) 1998.<br>01. 13, 段落【0009】，表1 (ファミリーなし)                                                   | 7-10             |
| A                   | JP 6-145648 A (ジュシクホエサ エルリム エンジニアリング) 1994. 05. 27, 全文, 全図<br>&US 5428081 A, 全文, 全図<br>&DE 4335499 A &GB 2273104 A | 1-12             |
| A                   | JP 9-221553 A (株式会社ダイナックス)<br>1997. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                       | 1-12             |
| A                   | JP 5-32955 A (株式会社小松製作所)<br>1993. 02. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                         | 1-12             |
| A                   | JP 47-48081 B1 (ゼ・ベンディックス・コーポレーション) 1972. 12. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                 | 1-12             |